

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	1	jp-61198432-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:13
2	0	jp-9326123-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:14
3	1	jp-09326123-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:16
4	3940	(median interemediate) adj value	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:22
6	908	((median interemediate) adj value) same calculat\$4	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:17
7	4	((((median interemediate) adj value) same calculat\$4) same focus	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:18
8	21	((median interemediate) adj value) same focus	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:18
9	10785	(median interemediate mean) same maximum same minimum	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:23
10	3	((median interemediate mean) same maximum same minimum) same (focus near3 error)	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:23

L Number	Hits	Search Text	DB	Time stamp
1	1	jp-61198432-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:13
2	0	jp-9326123-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:14
3	1	jp-09326123-\$.did.	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:16
4	3940	(median interemediate) adj value	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:16
6	908	((median interemediate) adj value) same calculat\$4	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:17
7	4	((((median interemediate) adj value) same calculat\$4) same focus	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:18
8	21	((median interemediate) adj value) same focus	USPAT; US-PGPUB; EPO; JPO	2004/06/12 09:18

PAT-NO: JP361198432A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61198432 A
TITLE: FOCUS CONTROLLER
PUBN-DATE: September 2, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
DOI, KATSUNOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME **COUNTRY**
OLYMPUS OPTICAL CO LTD N/A

APPL-NO: JP60040011
APPL-DATE: February 27, 1985

INT-CL (IPC): G11B007/085 , G02B007/11

US-CL-CURRENT: 369/44.11

ABSTRACT:

PURPOSE: To set surely the system into the focusing state in a short time by moving an objective lens so as to check a level of a focus error signal waveform and setting or controlling the discriminating level in response to the waveform level.

CONSTITUTION: A CPU 13 changes sequentially a digital data outputs DS for setting a focus level via an I/O port B 14. This output is converted into an analog quantity by a D/A converter 15 and a signal parting slightly an objective lens 2 from a disc 3 is fed to a focus coil 5. The objective lens 2 is present to a distance near the disc 3, then the objective lens 2 is being parted to detect a level Sa on the way of the first trough. Then the focus servo is activated in detecting a level Sb at a position sufficiently near a position, e.g., the focus position LJ in the focus locking range W. Thus, the system is set into the (just) focus state in a short time.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

use wafer

8
9

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-198432

⑤ Int.Cl.⁴

G 11 B 7/085
G 02 B 7/11

識別記号

庁内整理番号

C-7247-5D
L-7448-2H

④ 公開 昭和61年(1986)9月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 フォーカス制御装置

⑯ 特 願 昭60-40011

⑰ 出 願 昭60(1985)2月27日

⑱ 発 明 者 土 井 勝 宣 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリシパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリシパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

明 細 書

1. 発明の名称

フォーカス制御装置

2. 特許請求の範囲

光学的記録媒体にフォーカス用光学系を用いて光源の光をスポット状に集光して照射して記録又は再生するための光ピックアップを備え、前記光学系を記録媒体に対してデフォーカス状態からフォーカス状態に設定するために、駆動装置を作動させて前記光学系を移動するフォーカスサーチ手段と、該フォーカスサーチした場合におけるフォーカス状態からのずれに対応するフォーカスエラー信号の検出手段と、該フォーカスエラー信号によりフォーカス引込み範囲内に達した場合にフォーカスサーボループを作動させるフォーカスサーボ手段とを有する光学的記録再生装置において、前記光学系を少なくともフォーカス引込み範囲を含む範囲で適宜ステップ数で移動した場合におけるフォーカスエラー信号を順次メモリに記録し、該記録したフォーカスエラー信号データをそれぞれ

れ比較する等の演算を行い、フォーカスサーボループを作動させるか否かの判別を行うための基準レベルの設定又は補正を、実際のフォーカスサーチに先立って行えるようにしたことを特徴とするフォーカス制御装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明はピックアップの光学系とかディスクの反射率等にはばらつきがある場合にも適正な状態に設定して、記録又は再生できるようにする光学的記録再生装置用のフォーカス制御装置に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

近年、コンピュータ等情報に関連する産業の進展が目ざましく、取扱われる情報量が飛躍的に拡大化する状況にある。

このため、従来の磁気ヘッドに代ってレーザー光を用いて円盤状記録媒体に情報を光学的に高密度に記録したり、高速度で再生したりすることができる光学的記録再生装置が注目される状況にある。

ところで、上記円盤状記録媒体(以下ディスク

という)に記録したり、再生する場合、対物レンズ系等からなる光ピックアップをフォーカス状態に設定し、そのフォーカス状態を保持する必要がある。このため、一般に、ディスクからの距離に応じてその出力が変化する光検出器の誤差信号を利用して光ピックアップをフォーカス状態に維持可能とするフォーカスサーボ領域内に設定し、その後フォーカスサーボを作動させることにより、フォーカス状態に保持する方法が採用される。

この種の装置の従来例として、例えば特開昭56-7246号公報がある。

この従来例において開示されているように、臨界角法を用いることにより、光検出器の誤差信号出力はフォーカス近傍において距離と共に略正弦波状に変化するため、この正弦波状に変化する領域に入ったとき、フォーカスサーボを作動させればその波形の略中央のフォーカス状態に設定できる。

しかしながら、上記光ピックアップの光学系部分とか光検出器等にはばらつきがある場合とか、デ

ィスクの反射率あるいは透過率等が製品ごとにはらついたりした場合、上記誤差信号の出力レベルとか出力波形が変化してしまうため、オートフォーカスを正しく設定することができなくなってしまうという問題があった。

〔発明の目的〕

本発明は上述した点にかんがみてなされたもので、光ピックアップの光学系とかディスクの反射率等がばらつく場合にもフォーカスサーボ領域内に引き込み可能とするフォーカス制御装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は実際にオートフォーカスを動作させるに先立ち、光ピックアップを駆動して、各状態での光検出器の誤差信号出力を取りこみ、該誤差信号の出力レベルに基づいてフォーカスサーボループをONにする場合の判別用しきい値を設定することにより、光ピックアップのばらつきとかディスクの反射率等に左右されないで確実にオートフォーカスできるようにしている。

〔発明の実施例〕

以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図ないし第4図は本発明の1実施例に係り、第1図は1実施例の主要部を示し、第2図はフォーカス用光学系とディスクとの距離に対するフォーカスエラー信号の出力波形を示し、第3図は1実施例のフローチャートを示し、第4図はフォーカスサーチする場合のフローチャートを示す。

本発明の1実施例を備えた光学的記録再生装置1の主要部は第1図に示す構成である。

図示しないレーザ光は対物レンズ2によって、回転駆動される光学的記録媒体としてのディスク3に集光してスポット状に照射できるようにしてある。

上記レーザ光は記録時には高いエネルギー密度の状態で使用され、再生時には弱いエネルギー密度で使用される。

上記対物レンズ2は、フォーカスドライバ4を経てフォーカスコイル5に印加される駆動信号レベルによって、ディスク3からの距離が変化され

るようにしてあり、正規の使用状態ではディスク3でレーザ光がスポット状に集光(ジャスト)フォーカス状態である。

上記ディスク3で反射された光は、対物レンズ2で平行光束にされ、その後入/4板、偏光ビームスプリッタの作用により光路が変えられフォーカス設定用に用いられる4分割光検出器6に入射される。(具体的な光学系は例えば特開昭56-7246号に記載のものを用いればよい。)

上記4分割光検出器6におけるフォトダイオード D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 の出力は、加算器7、8でそれぞれ加算される。しかして加算器7、8の出力はさらに加算器9及び減算器(差動増幅器)10でそれぞれ直流加算信号 S_{DC} とフォーカスエラー信号 S_{FER} にされ、CPU13のA/Dコンバータ12に入力されるようにしてある。

上記フォーカスエラー信号 S_{FER} は、臨界角法(例えば特開昭56-7246号に示される。)によって、対物レンズ2がディスク3に近い距離から離れるに従って、第2図に示すように、フォ

ーカス位置 (JUST FOCUS) L」に近づくにつれ、一旦出力レベルが谷に落ち込むようにさがり、その後フォーカス位置 L」を略中央に含むフォーカス引込み範囲 W 内においては急激に立ち上がり、極大点に達した後再び急激に立ち下がり、谷状部分を経てゆっくりと増加する出力波形を示すことが特徴的である。

従って、1実施例に係る記録再生装置 1 は、対物レンズ 2 を第 2 図におけるディスク 3 に近い距離状態にあらかじめ設定し、その後対物レンズ 2 を遠ざけていき、最初の谷に落ち込む途中のレベル S_a を検出し、その後フォーカス引込み範囲 W 内における例えばフォーカス位置 L」に十分近い位置でのレベル S_b を検出した場合にフォーカサーボを作動させることにより、その後短時間で (ジャスト) フォーカス状態に設定できるようにしてある。

ところで上記 CPU 13 は、図示しない ROM に書き込まれたプログラムデータを読み込み、そのプログラム内容を解釈して順次実行する。

(又は減少)させて出力した際における光検出器 6 から出力されるフォーカスエラー信号 S_{FER} を A/D コンバータ 12 を経てデジタル量にして順次格納するのみであるので非常に高速度で行うことができる。

この処理過程を第 3 図 (a) のフローチャートで示す。

即ち、レベルセットのスタートにより I/O ポート B 14 から出力されるデータ内容はクリアされ、対物レンズ 2 は初期位置に位置される。しかし、対物レンズ 2 を微小ピッチ量ずつ移動するのに相当するステップ変数 (インデックス) I を 0 に設定し、この変数 I を変えた場合、A/D コンバータ 12 を経て取り込まれるフォーカスエラー信号 S_{FER} のデジタルデータ DS_{FER} をレベルセット用エラー信号データ DS_{FER} (I) に対応させる。しかし、I/O ポート B 14 から出力される対物レンズ移動用デジタルデータ DS を 1 ステップずつ大きくし、これに応じてインデックス I を 1 ずつ増大し、その際における A/D

即ち、CPU 13 は、I/O ポート B (符号 14) を経てフォーカスレベル設定のためのデジタルデータ出力 DS を順次変化し、この出力は D/A コンバータ 15 によってアナログ量に変換され、フォーカスコイル 5 には対物レンズ 2 をディスク 3 から少しずつ遠ざける信号が印加される。

しかして、微小量ずつ移動された対物レンズ 2 の各位置で、検出されたフォーカスエラー信号 S_{FER} は、A/D コンバータ 12 を経てデジタルデータ DS_{FER} にされてメモリ 16 に順次格納されるようにしてある。従って、上記 I/O ポート B 14 から出力されるデジタルデータ量を第 2 図におけるフォーカス引込み範囲 W をカバーできるように、適宜のステップ数及びステップ幅のものに設定することにより、上記メモリ 16 内には第 2 図の特性に対応するデジタルデータ DS_{FER} が順次格納される。

上記各微小変位位置に於けるフォーカスエラー信号 S_{FER} のデータ DS_{FER} の取込みは、I/O ポート B 14 からのデジタルデータ DS を増加

コンバータ 12 を経て取り込まれるデジタルデータ DS_{FER} をエラー信号データ DS_{FER} (I) としてメモリ 16 に順次書き込んでいく。この処理を繰り返し、I/O ポート B 14 から出力されるデータ数が所定ステップ数に達した場合 (I/O ポート B が FULL と記す。) にデータ取込み過程を終える。

上記データの取込みが終了すると、インデックス I = 0 のデータが出力される等して対物レンズ 2 は初期位置に戻される。しかし、CPU 13 は、上記メモリ 16 のデータ DS_{FER} を読出し、算術演算論理ユニット (ALU と記す) 17 内で、比較等の演算を行い、データの最大値 DS_{FERMAX}、最小値 DS_{FERMIN} 及び平均値 DS_{FERAV} を求める等の処理を行う。

この処理過程を第 3 図 (b) に示す。

即ち、インデックス I を 0 にしてクリアし、この場合でのメモリデータ DS_{FER} をデータの最大値 DS_{FERMAX}、最小値 DS_{FERMIN}、総和値 DS_{FERTOT} をそれぞれ収納するためのレジスタ内に代

入する。

しかして、インデックス I を1つ大きくし、その場合におけるメモリデータ $DS_{FER}(I)$ (この場合 $I=1$)が前記レジスタ内の最大値 DS_{FERMAX} より大きい場合にはこの大きい場合で置換し、小さい場合には置換しない。しかして、このメモリデータ $DS_{FER}(I)$ がレジスタ内の最小値 DS_{FERMIN} より小さい場合にはこの値で置換し、そうでない場合には置換しない。このことをインデックス I の値を1ずつ増大して繰り返し行う。これらの比較及び置換等の処理がされたメモリデータは加算されて、総和値 DS_{FERTOT} の値にされる。この処理がインデックス I の最大数(例えば255)に達するまでインデックス I を1ずつ大きくして繰り返して行われ、最大数に達すると、上記総和数 DS_{FERTOT} をステップ総数($I=0$ から始まるのでこの場合インデックスの最大数+1となる。)で除して平均値 DS_{FERAV} が求められる。

又、上記比較及び置換等の処理によって、第2

われると、第4図に示すフローチャートに従ってフォーカスサーチが行われ、上記レベル S_a を通った後、レベル S_b 以上になった時点でフォーカスサーチがオンされフォーカスループが形成されて速やかにフォーカス状態に設定される。

即ち、フォーカスサーチが開始されると共に、 I/O ポートB14のデータ内容はクリアされた後、該 I/O ポートB14の出力データが適宜ステップ幅で順次大きくなり、この出力データはD/Aコンバータ15を経てアナログ量にされ、フォーカスドライバ4を経てフォーカスコイル5に印加され、対物レンズ2をディスク3から順次遠ざけるようにする。しかして、対物レンズ2が移動されている途中の位置で、光検出器6を経て出力されるフォーカスエラー信号 S_{FER} のA/Dコンバータ12を経たデジタルデータがCPU13に取り込まれ、レベル S_a に対応するデジタルデータより大きいかなどの比較がALU17にて行われる。各A/D変換データの取込みは、各ステップにおいて例えば40回ずつ行われる。し

図におけるフォーカスエラー信号波形の最小値及び最大値に対応するデジタルデータが求められる。

しかして、第3図(c)に示すように、フォーカスサーボする場合の判別レベル S_b のデジタル量 DS_b を例えば平均値 $DS_b = DS_{FERAV}$ とし、判別レベル a のデジタル量 DS_a を $DS_a = (S_{FERAV} + S_{FERMIN}) / 2$ に設定する。

上記各レベル S_a 、 S_b が求められると、これらのレベル S_a 、 S_b は実際のフォーカスエラー信号 S_{FER} に基づいて求められるので、ディスク3が交換された場合等において、反射率が変化した場合にもそのディスク3に応じて適正に設定される。又、光ピックアップの光学系あるいは光検出器6の光電変換効率等が製品ごとに異なる場合にも、その光検出器によって出力されるフォーカスエラー信号 S_{FER} に基づいて設定されるので、光ピックアップの光学系あるいは光検出器等に殆んど左右されることがない。

上述のようにしてフォーカスレベルの設定が行

かして、比較した場合、レベル S_a (のデジタルデータ DS_a)より大きい場合で、40回に達しない場合には引き続いてA/D変換データが取り込まれ、40回に達した場合には I/O ポートB14の出力データが1ステップ幅だけ増加され、引き続いてA/D変換データとレベル S_a のデジタルデータ DS_a との比較が繰り返される。

この過程によって、対物レンズ2は略ステップ状又は連続的にディスク3から遠ざかるので、フォーカスエラー信号 S_{FER} がレベル S_a より小さくなる状態に達する。しかして、レベル S_a より小さくなると、 I/O ポートB14の出力データが1ステップ分だけ大きくされ、今度は取込まれたフォーカスエラー信号 S_{FER} のデジタルデータ DS_{FER} がレベル S_b のデジタルデータ DS_b より大きくなるかなどの比較が行われる。同様に各ステップごとに40回のA/D変換が行われ、各ステップごとに40回のA/D変換データでレベル S_b のデジタルデータ DS_b と比較が繰り返される。尚、このレベル S_b を検出する際の移

動ステップ幅は、上記レベルS_aの場合よりも小さくすることが望ましい。

上記各ステップごとに40回の比較が行われた際、レベルS_bを越えない場合には、引き続いてI/OポートB14の出力がステップ幅ずつ増加される。

上記のフォーカスサーチにより、対物レンズ2は順次ディスク3から遠ざかるので間もなくレベルS_bの殆んどフォーカス位置L_jを横切ることによりこの位置でレベルS_bより大きくなる。すると、I/OポートA18からフォーカスサーボをオンするための信号が出力され、フォーカスエラー信号S_{FER}の出力はCPU13を経ないで、ローパスフィルタ(LPF)19、位相補償ネットワーク(PCN)20を経てアナログ等のスイッチ21がオンされて、フォーカスドライバ4に出力されるようになる。

このフォーカスエラー信号S_{FER}によって、対物レンズ2はディスク3に対して殆んどフォーカス位置L_jに保持されるようになる。つまりこの

ものでなく、ディスク3に近づける方向に移動してフォーカスレベルの設定を行うようにしても良い。

この場合にはフォーカス引込み範囲Wの外側のレベルS_aに対応するレベルS_cの他に、該レベルS_cとレベルS_bとの間にさらにもう1つのレベルS_dをフォーカスサーチするための判別に用いることが、より確実にオートフォーカスするために望ましい。

尚、上述の各レベルS_a、S_b等の設定式は上述したものに限定されるものでない。

又、本発明は光ディスク等の光学的記録再生装置に限らず、磁気ディスク等の記録再生装置に広く適用できるものである。

又、本発明の判別用しきい値設定手段は実際にフォーカスサーチするのに先立って行われることが望ましいが、フォーカスサーチの前に必ず行われなければならないものでなく定期的等で行うようにしても良い。又、判別用レベルはバックアップ電源で電源オフ時にも保持できるようにし、レ

フォーカスエラー信号S_{FER}はフォーカス位置L_jから遠ざかると、その信号出力の極性がフォーカス位置L_jに戻す方向になり、近づきすぎるとその極性がフォーカス位置L_jに戻す方向に変わり、いずれにしても殆んどフォーカス位置に保持する作用をする。

又、このフォーカスエラー信号S_{FER}は差動増幅器10等の温度ドリフトの影響がある場合にはフォーカス位置L_jから若干ずれた位置に保持することになるが、直流加算信号S_{DC}がA/Dコンバータ12を経てCPU13のレジスタに適宜間隔で取り込まれ、先行するデータと比較してその値が大きくなる方向に対物レンズ2を移動させる補正信号を出力し、この信号をフォーカス駆動出力に加算して出力するため、上記温度ドリフト等に影響されることなく常時フォーカス状態に保持される。

尚、上述においては対物レンズ2はディスク3から遠ざける方向に移動してフォーカスレベルの設定を行っているが、本発明はこれに限定される

ベル更新時に補正あるいは更新値で置換するようにすることもできる。

又、実施例では、臨界角法について述べたが、非点収差法等他のフォーカス検出方式にも用いることができる。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、実際にフォーカスサーチを行って対物レンズを移動し、フォーカスエラー信号が判別レベルに達した場合にフォーカスサーボ機構を作動させるに先立ち、事前に対物レンズを移動させて実際のフォーカスエラー信号波形レベルを調べ、この波形レベルに応じて判別レベルを設定若しくは制御する手段を設けてあるので、光ピックアップの光学系にばらつきがあったり光検出器の光電変換効率がばらついたり、ディスクの反射率等がばらついたりする等の影響に殆んど左右されず、適正な判別レベル値でサーボ機構を作動させることができる。

又、フォーカスサーチした場合、確実且つ短時間でフォーカス状態に設定できる。

4. 図面の簡単な説明

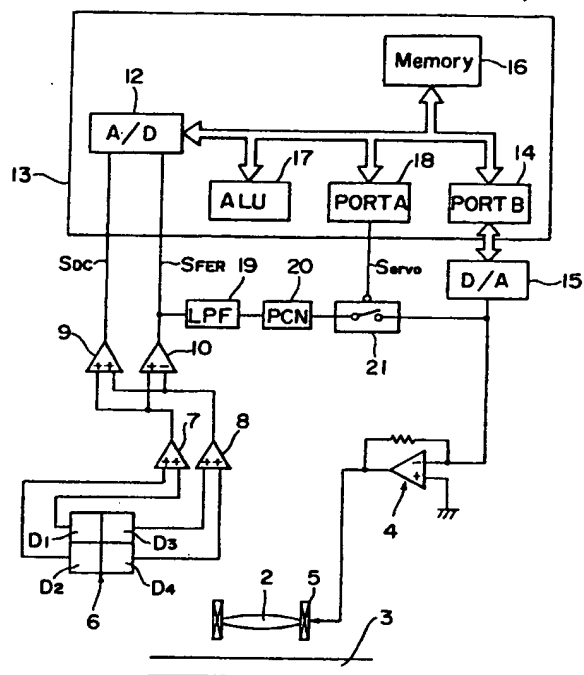
第1図ないし第4図は本発明の1実施例に係り、第1図は1実施例の主要部を示す構成図、第2図はディスクとフォーカス用光学系との距離に対するフォーカスエラー信号の出力波形を示す特性図、第3図は1実施例の動作説明用のフローチャート図、第4図はフォーカスサーチする場合のフローチャート図である。

- 1 … 光学式的記録再生装置
2 … 対物レンズ
3 … ディスク
4 … フォーカスドライバ
5 … フォーカスコイル
6 … 光検出器
7, 8, 9 … 加算器
10 … 減算器
11 … A/Dコンバータ
12 … C/P/U
13 … D/Aコンバータ
14 … メモリ

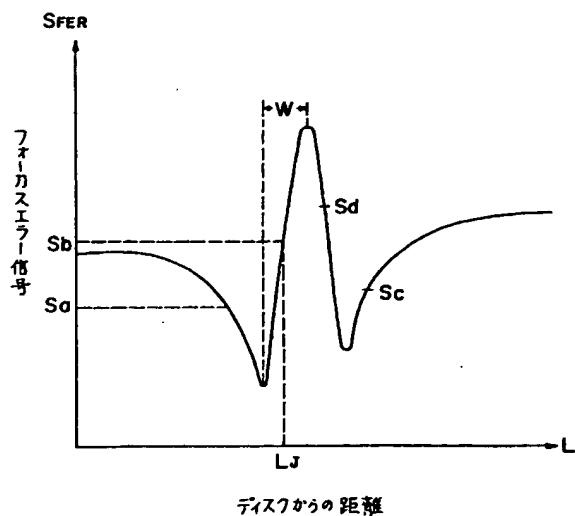
代理人 弁理士 伊藤 進



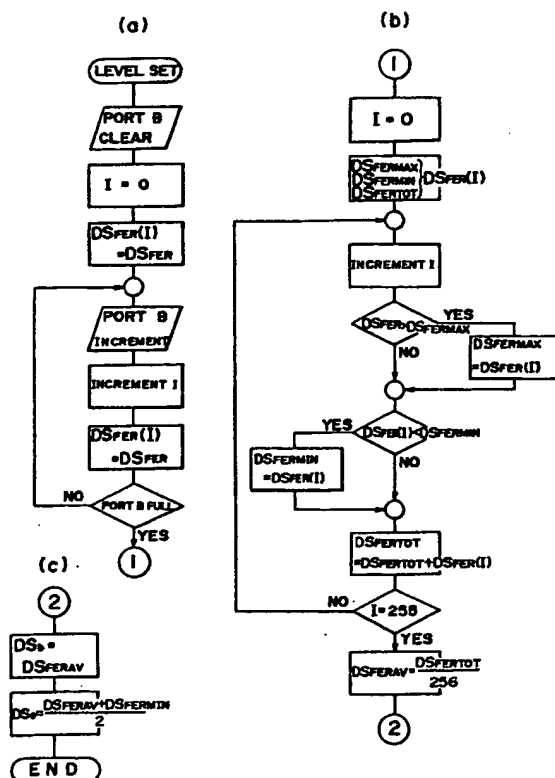
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

